

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-330077

(43)Date of publication of application : 29.11.1994

(51)Int.Cl.

C10M169/04
B21D 22/20
//(C10M169/04
C10M101:02
C10M125:24)
C10N 20:02
C10N 30:02
C10N 40:24

(21)Application number : 05-140124

(71)Applicant : KOBE STEEL LTD

(22)Date of filing : 18.05.1993

(72)Inventor : SUGITA TOMOYUKI
MATSUI KUNIAKI

(54) LUBRICANT FOR CRYOGENIC TEMPERATURE WORKING OF ALUMINUM AND ITS ALLOY AND METHOD FOR CRYOGENIC TEMPERATURE WORKING

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a lubricating oil for cryogenic temperature working of aluminum condensed phosphoric acid (salt) and a surfactant in a specific proportion, having a prescribed pour point and a prescribed viscosity, excellent in moldability and corrosion resistance and useful as automotive parts, etc.

CONSTITUTION: The lubricating oil contains (A) 2-20% one or more compounds selected from condensed phosphoric acid (salts) such as polyphosphoric acid and (B) 0.1-2.0% surfactant, has $\geq -40^{\circ}\text{C}$ pour point and $\leq 20\text{mm}^2/\text{sec}$ viscosity at 40°C and is used for press working aluminum (alloy) at $\leq -50^{\circ}\text{C}$. Furthermore, the aluminum (alloy) is preferably press worked by applying this lubricating oil to the surface of the aluminum (alloy) plate, dipping the resultant plate in liquid nitrogen, forming a lubricant film, then taking out the obtained plate and carrying out the press working within 30sec.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

特開平6-330077

(43) 公開日 平成 6 年 (1994) 11 月 29 日

(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 1 0 M 169/04		9159-4H		
B 2 1 D 22/20	E	9346-4E		
	A	9346-4E		
	Z	9346-4E		

// C 1 0 M 169/04

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平5-140124	(71) 出願人	000001199 株式会社神戸製鋼所 兵庫県神戸市中央区臨浜町1丁目3番18号
(22) 出願日	平成 5 年 (1993) 5 月 18 日	(72) 発明者	杉田知之 栃木県真岡市鬼怒ヶ丘15番地株式会社神戸製鋼所真岡製造所内
		(72) 発明者	松井邦昭 栃木県真岡市鬼怒ヶ丘15番地株式会社神戸製鋼所真岡製造所内
		(74) 代理人	弁理士 中村 尚

(54) 【発明の名称】 アルミニウム及びアルミニウム合金の極低温加工用潤滑剤及び極低温加工方法

(57) 【要約】

【目的】 鋼板と同等以上の優れた成形性が得られるアルミニウム及びアルミニウム合金の極低温加工技術を提供する。

【構成】 極低温加工用潤滑油は、縮合リン酸及びその塩から選ばれる化合物の少なくとも 1 種以上を 2～20% 含み、界面活性剤を 0.1～2.0% を含み、かつ、流動点が -40℃ 以上で、40℃ での粘度が 20 mm²/sec 以下であることを特徴としており、-50℃ 以下でのアルミニウム及びアルミニウム合金のプレス加工に適している。この潤滑油をアルミニウム及びアルミニウム合金板表面に塗布し、該板を液体窒素中に浸漬し、潤滑性の皮膜を形成させた後、取り出して 30 sec 以内にプレス加工する。加工の難しいアルミニウム部品、例えば、自動車部品を始め、電機機器部品、航空機部品などにおいて加工が難しく複雑な形状のアルミニウム製品に対して有効である。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 縮合リン酸及びその塩から選ばれる化合物の少なくとも1種以上を2～20%含み、界面活性剤を0.1～2.0%を含み、かつ、流動点が-40℃以上で、40℃での粘度が $20\text{mm}^2/\text{sec}$ 以下であることを特徴とする-50℃以下でアルミニウム及びアルミニウム合金をプレス加工する際に用いる極低温加工用潤滑油。

【請求項2】 請求項1に記載の潤滑油をアルミニウム及びアルミニウム合金板表面に塗布し、該板を液体窒素中に浸漬し、潤滑性の皮膜を形成させた後、取り出して30sec以内にプレス加工することを特徴とする極低温加工方法。

【請求項3】 請求項2に記載の加工方法により得られるアルミニウム及びアルミニウム合金プレス成形品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はアルミニウム及びアルミニウム合金板の加工に関し、より詳しくは、加工の厳しいアルミニウム部品、例えば、自動車部品を始め、電機機器部品、航空機部品などにおいて加工が難しく複雑な形状のアルミニウム製品に対して有効な成形技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】 アルミニウム及びアルミニウム合金は、その軽量の他に耐食性、成形性に優れているため、鉄鋼材料に次ぐ汎用金属材料として、自動車を始め、様々な産業分野で多用されている。

【0003】 最近、自動車の軽量化を図るためにアルミニウム及びアルミニウム合金板の使用が次第に増えつつあるが、アルミニウム及びアルミニウム合金板は、鋼板に比較して成形性に劣るため、成形時の割れの発生や、設計時に形状が制限されるなど問題が大きい。そのため、成形性の観点から、延性に優れた材料の開発(例、特開昭63-89649号)が進められている。しかし、鋼板に比較すると、なお劣ることから、加工面での改善が必要となっている。

【0004】 この観点から、本発明者らは、アルミニウム及びアルミニウム合金に適した加工法の改善を進めてきた結果、先に極低温加工を開発し提案した(特願平2-416279号)。これは、極低温領域におけるアルミニウム及びアルミニウム合金の伸びの向上を利用して、成形性向上を果たすものであり、更に詳細には、極低温用の潤滑剤を用いて、板を極低温処理する方法である。しかし、この方法によっても鋼板に比較すると成形性に劣っており、生産性の劣化は避けられない。

【0005】 本発明は、かかる状況のもとで、鋼板と同等级以上の優れた成形性が得られるアルミニウム及びアルミニウム合金の極低温加工技術を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明者は、前記課題を解決するため、アルミニウム及びアルミニウム合金の成形方法について鋭意研究を重ねた結果、潤滑条件及び成形温度を制御することにより解決できることを見出し、ここに本発明をなしたものである。

【0007】 すなわち、本発明は、縮合リン酸及びその塩から選ばれる化合物の少なくとも1種以上を2～20%含み、界面活性剤を0.1～2.0%を含み、かつ、流動点が-40℃以上で、40℃での粘度が $20\text{mm}^2/\text{sec}$ 以下であることを特徴とする-50℃以下でアルミニウム及びアルミニウム合金をプレス加工する際に用いる極低温加工用潤滑油を要旨としている。

【0008】 また、他の本発明は、上記潤滑油をアルミニウム及びアルミニウム合金板表面に塗布し、該板を液体窒素中に浸漬し、潤滑性の皮膜を形成させた後、取り出して30sec以内にプレス加工することを特徴とする極低温加工方法を要旨としている。

【0009】

【作用】 以下に本発明を更に詳細に説明する。まず、潤滑油について述べる。

【0010】 潤滑油は、一般に低温になるほど粘度が高くなるが、極低温加工用潤滑油としてはワックス状に固形化するものが潤滑性を高めるのに効果がある。この際、流動点が-40℃未満の潤滑油では、極低温領域下でも固形化しにくく、潤滑性は向上しない。したがって、潤滑油は流動点が-40℃以上であるものが必要である。

【0011】 また、潤滑油の粘度は高いほど潤滑性に優れるが、40℃における粘度が $20\text{mm}^2/\text{sec}$ を超えるものである場合は、成形性に優れるものの、脱脂工程において脱脂不良を生じ易く、後工程の塗装工程で塗装不良の原因となったり、潤滑油を塗油した板同士を重ね合わせると剥がしにくい等の問題がある。したがって、潤滑油は40℃での粘度が $20\text{mm}^2/\text{sec}$ 以下であるものが必要である。

【0012】 更に、潤滑油の成分としては、縮合リン酸及びその塩から選ばれる化合物の少なくとも1種以上を2～20%含み、界面活性剤を0.1～2.0%含むものが好ましいことが判明した。

【0013】 すなわち、縮合リン酸及びその塩から選ばれる化合物は、低温領域における潤滑性を付与する働きをするが、添加量が2%未満では潤滑性が足りず、プレス時の割れの原因となり、また20%を超えると脱脂工程において脱脂不良を生じ易く、後工程の塗装工程で塗装不良の原因となる。したがって、上記添加剤の含有量を2～20%に規定する。なお、上記化合物としては、例えば、ポリリン酸、ピロリン酸、メタリン酸、及びこれらのナトリウム塩、カリウム塩等が挙げられる。

【0014】 また、界面活性剤は潤滑油の塗布時に塗り

むらの発生を防止し、脱脂性を向上させる働きをするが、含有量が0.1%未満では効果が少なく、また2.0%を超えるとその効果が飽和するため、無駄となる。したがって、界面活性剤の含有量を0.1~2.0%に規定する。

【0015】その外、使用目的に応じて、潤滑油に一般に配合される添加剤、例えば、酸化防止材、ステイン防止剤、防食剤等を含んでもよい。

【0016】なお、ベースオイルについては特に制限はないが、なるべく低粘度で、極低温でワックス状に固形化するものが望ましい。その1つに液体パラフィンが挙げられる。

【0017】上記潤滑油は、極低温加工方法に適しており、特に-50℃以下でアルミニウム及びアルミニウム合金のプレス加工に用いると高成形性が得られ、効果的である。

【0018】次に、上記潤滑油を用いた好ましい成形加工方法について述べる。

【0019】成形材料のアルミニウム及びアルミニウム合金板を液体窒素に浸漬し取り出してプレス加工する際、取り出してから30sec以上経過すると、材料及び潤滑油の温度が上昇し、成形性は常温と対して変化しない。したがって、成形材料を液体窒素から取り出してプレスするまでの時間を30sec以内に規定する。

【0020】なお、成形材料であるアルミニウム及びアルミニウム合金の材質等について特に制限はなく、最終製品の要求性能により、適宜の成分系及び組成のものを選択すればよい。例えば、強度の高いものが必要な場合には、Al-高Mg(3~6%Mg)系が望ましい。

【0021】次に本発明の実施例を示す。

【0022】

【実施例1】

【0023】供試材として、JIS 5182-O材、板厚1mmのものを使用した。これらの供試材について、

表1に示す組成及び特性の潤滑油を用いて成形性、脱脂性を調査した。その結果を表2に示す。

【0024】なお、潤滑油の粘度、流動点等はベースオイルとなる液体パラフィン及び鉱物油の種類を変えることにより調整した。

【0025】成形性の評価：80トンクランクプレスを用いて、下記の条件で張出し試験を行い、割れの生じるまでの最大張出し高さにより評価した。なお、試験片を液体窒素中に浸漬し、取り出してから10sec後にプレスした。

【0026】・しわ押さえ力：6.5トン

・プランク径：120mmφ

・ボンチ径：50mmφ 球頭

・加工速度：300mm/sec

・塗油条件：試験直前にはけ塗り

・評価基準：○…27.0mm以上(鋼板以上の成形性)

△…27.0mm未満、23.0mm以上

×…23.0mm未満

【0027】脱脂性の評価：板表面に潤滑油を塗油したものをを用い、以下に示す条件で脱脂試験を行い、水濡れ性を水濡れ面積率(%)で示し、脱脂性を評価した。試験はn=3で行い、その平均値を用いた。

【0028】塗油条件：試験直前にはけ塗り

脱脂液：市販アルカリ脱脂液(pH11)

脱脂条件：40℃、2分間の脱脂液に2分間静止浸漬

洗 浄：1分間、流水洗浄

評価基準：○…80%以上

△…50%以上、80%未満

×…50%未満

【0029】表2に示すように、本発明例は、極低温下で優れた成形性が得られていると共に、脱脂性も良好であることがわかる。

【0030】

【表1】

表 1 潤滑油

No.	組成	粘度 ($\text{mm}^2/\text{sec}/40^\circ\text{C}$)	流動点 ($^\circ\text{C}$)	備考
1	ポリリン酸 1.0% + 界面活性剤 0.5% + 液体パラフィン(1) 98.5%	3.2	-5	比較例
2	ポリリン酸 10.0% + 界面活性剤 0.5% + 液体パラフィン(1) 89.5%	4.2	-12	本発明例
3	ポリリン酸 22.0% + 界面活性剤 0.5% + 液体パラフィン(1) 77.5%	7.8	-18	比較例
4	ポリリン酸 5.0% + メタリン酸ナトリウム 5.0% + 界面活性剤 0.5% + 液体パラフィン(1) 89.5%	5.3	-12	本発明例
5	ポリリン酸 10.0% + 界面活性剤 0.05% + 液体パラフィン(1) 89.95%	4.2	-12	比較例
6	ポリリン酸 10.0% + 界面活性剤 0.5% + 液体パラフィン(2) 89.5%	25.3	-8	比較例
7	ポリリン酸 10.0% + 界面活性剤 0.5% + 液体パラフィン(3) 89.5%	13.8	-26	本発明例
8	ポリリン酸 10.0% + 界面活性剤 0.5% + 鉱物油(1) 89.5%	14.3	-33	本発明例
9	ポリリン酸 10.0% + 界面活性剤 0.5% + 鉱物油(2) 89.5%	15.6	-42	比較例
10	ポリリン酸 10.0% + 界面活性剤 0.5% + 酸化防止剤 0.2% + 液体パラフィン(1) 89.3%	4.2	-12	本発明例
11	市販プレス油	3.9	-5	比較例

【※2】

(注1) 液体パラフィンについての記号(1)は、粘度 $3\text{mm}^2/\text{sec}$ 、流動点 -5°C のものを表わしている。
 (2)は、粘度 $22\text{mm}^2/\text{sec}$ 、流動点 -6°C のものを表わしている。
 (3)は、粘度 $12\text{mm}^2/\text{sec}$ 、流動点 -22°C のものを表わしている。
 (注2) 鉱物油についての記号(1)は、粘度 $12\text{mm}^2/\text{sec}$ 、流動点 -35°C のものを表わしている。
 (注3) No.1~No.4: リン酸及びその塩の添加量の比較
 No.2, No.5: 界面活性剤の量の比較
 No.2, No.6: 潤滑油の粘度の比較
 No.2, No.7~No.9: 潤滑油の流動点の比較
 No.2, No.11: その他の添加剤の影響調査

表 2 試験結果

潤滑油 No.	成形性		脱脂性		備 考
	張出し高さ (mm)	評価	水濡れ面積率 (%)	評価	
1	26.0	△	95以上	○	比較例
2	29.0	○	90	○	本発明例
3	31.0	○	30	×	比較例
4	28.5	○	90	○	本発明例
5	28.5	○	60	△	比較例
6	30.0	○	30	×	比較例
7	28.5	○	80	○	本発明例
8	27.5	○	90	○	本発明例
9	26.0	△	90	○	比較例
10	29.0	○	90	○	本発明例
11	23.5	×	90	○	比較例

【0032】

【実施例2】

【0033】試験片に表1の潤滑油No. 2を塗油した後、液体窒素中に浸漬、取り出してからプレスするまでの時間を変化させ、成形性を調査した。その結果を表3に示す。なお、比較材として鋼板(S P C C、板厚1mm)

を使用した。

【0034】表3より明らかなように、本発明に従い液体窒素中に浸漬、取り出してから30sec以内にプレス加工することにより、鋼板以上の成形性が得られる。

【0035】

【表3】

表 3

材 料 の種類	取り出してからプレス するまでの時間(sec)	張出し高さ (mm)	評価
5182 -O材	5	30.0	○
	10	29.0	○
	20	28.0	○
	35	26.5	△
	(液体窒素に浸漬せず)	21.0	×
鋼板	(液体窒素に浸漬せず)	27.0	—

【0036】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、鋼板以上の優れた成形性が得られるので、従来プレス加

工が困難であった形状でも成形が可能になり、アルミニウム及びアルミニウム合金板の適用範囲の拡大に寄与する効果は極めて大きい。

フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁵

C 10 M 101:02
125:24)

C 10 N
20:02
30:02
40:24

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所

A 8217-4H